

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»**

**Навчально-науковий інститут нафти і газу  
Кафедра нафтогазової інженерії та технологій**

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**НАРИСНА ГЕОМЕТРІЯ, ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА**

Освітній рівень	Перший (бакалавр)	
Програма навчання	Обов'язкова	
Галузь знань	18	Виробництво та технології
спеціальність	184	Гірництво
Освітня програма	Буріння свердловин	
Обсяг дисципліни	7 кредитів (210 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лабораторні заняття (84 академічних години)	
Форма контролю	диференційований залік, екзамен	

**Викладач: Воронцов О.В., доцент кафедри будівництва та цивільної інженерії, к.т.н., доцент**

**(понад 100 публікацій наукового, науково-методичного і науково-технічного характеру, з поміж яких 8 у НБД Scopus, понад 60 статей у фахових виданнях, 1 навчальний посібник із грифом МОН України, 1 авторське свідоцтво)**

**Мета навчальної дисципліни:** вивчення студентами основних понять та методів розв'язання геометричних задач, набуття навичок виконання графічних робіт в гірництві, розвитку просторового мислення та навичок конструювання геометричних об'єктів за даними умовами, вивчення основних правил виконання креслень; здобуття студентами навичок роботи із персональними комп'ютерами, підготовки студентів до ефективного використання сучасної комп'ютерної техніки в процесі виконання креслень.

**Завдання навчальної дисципліни:** формування у студентів знань, умінь і навичок необхідних для виконання креслень за спеціальністю та вирішення графічними методами геометричних задач.

**Передумови для вивчення дисципліни:** дисципліни «Креслення» (курс закладу середньої освіти), «Геометрія» (курс закладу середньої освіти), «Інформатика», «Аналітична геометрія».

**Курс забезпечує засвоєння знань з таких дисциплін:**

Алгоритмізація і програмування інженерних задач  
Технологія буріння свердловин  
Машини та обладнання для буріння свердловин  
Електрообладнання бурових установок

**Компетентності за ОПП:**

**ЗК1.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

**СК3.** Здатність до використання теорій, принципів, методів і понять фундаментальних і загальноінженерних наук для професійної підготовки та діяльності за фахом.

**СК10.** Здатність застосовувати спеціалізовані пакети прикладних програм для проектних та експлуатаційних розрахунків.

**СК12.** Здатність застосовувати математичні моделі під час проектування, оптимізації технологічних процесів гірництва.

#### **Програмні результати навчання за ОПП:**

**РН7.** Застосовувати методи математики, фізики, хімії, загальноінженерних наук для розв'язання складних спеціалізованих задач гірництва, розуміти наукові принципи і теорії, на яких базуються відповідні методи, області їх застосування та обмеження.

**РН13.** Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для визначення технологічних параметрів і показників гірничих підприємств, оцінювати адекватність моделей, їх надійність і точність одержуваних оцінок.

#### **У результаті вивчення навчальної дисципліни: студент повинен знати:**

- Проекційний метод побудови зображень геометричних фігур.
- Теоретичні основи побудови аксонометричних проєкцій.
- Правила побудови стандартних аксонометричних проєкцій (прямокутної ізометрії та диметрії, косокутної фронтальної та горизонтальної ізометрії, косокутної фронтальної диметрії).
- Властивості проєкцій елементарних геометричних фігур (точки, прямої та площини).
- Позиційні та метричні властивості проєкцій пар геометричних фігур.
- Суть способів перетворення проєкцій (заміни площин проєкцій, плоско-паралельного переміщення, обертання навколо осей, перпендикулярних до площин проєкцій і паралельних їм, допоміжного косокутного проєкціювання).
- Суть способу допоміжних перерізів (допоміжних січних площин, концентричних сфер, ексцентричних сфер).
- Властивості проєкцій плоских і просторових кривих ліній.
- Алгоритм побудови циліндричної та конічної гвинтових ліній.
- Принципи систематизації поверхонь, утворених каркасно-кінематичним або каркасно-параметричним способами.
- Алгоритми побудови каркасів поверхонь, утворених каркасно-кінематичним або каркасно-параметричним способами.
- Алгоритми розв'язання позиційних задач з кривими поверхнями.
- Розміри стандартних форматів аркушів креслень.
- Масштаби зображень і позначення масштабів на кресленнях.
- Зображення та позначення ліній на кресленнях.
- Правила виконання зображень: виглядів, розрізів і перерізів за вимогами державного стандарту.
- Графічні позначення матеріалів у розрізах та перерізах.
- Правила зображення та позначення різьб за вимогами державних стандартів.
- Правила зображення та позначення зварних швів за вимогами державних стандартів.
- Умовності та спрощення, які допускаються на машинобудівних кресленнях державним стандартом.
- Правила позначення шорсткості поверхонь машинобудівних деталей за вимогами державних стандартів.
- Правила нанесення розмірів на кресленнях за вимогами державних стандартів.
- Правила виконання складальних креслень і креслень загального вигляду.
- Правила виконання кінематичних схем.
- Стан і перспективи розвитку комп'ютерної техніки, комп'ютерних систем і мереж та їх програмне забезпечення; графічні засоби відображень, збереження, створення, передачі та обробки інформації; методика створення тривимірних моделей деталей та виробів засобами комп'ютерної графіки.

**студент повинен вміти:**

- Розрізняти зображення об'єктів у проекційних системах (ортогональних проекціях, аксонометрії).
- Зображати геометричні фігури у вищезазначених проекційних системах.
- Уявляти форму і положення геометричної фігури у просторі за її проекційним зображенням.
- Визначати взаємне положення двох елементарних геометричних фігур на рисунку: належність одна одній, перетин і паралельність.
- Уявляти положення фігур відносно площин проекцій, коли на площині проекцій зображаються без спотворення метричні характеристики (відстані та кути).
- Будувати ортогональні проекції взаємно перпендикулярних прямих і площин.
- Розв'язувати метричні задачі за допомогою таких способів: заміни площин проекцій, плоско-паралельного переміщення, обертання навколо осей окремого положення.
- Розв'язувати позиційні задачі за допомогою таких способів: допоміжних перерізів (січних площин), допоміжних сфер, допоміжного проєціювання.
- Обирати раціональні способи розв'язання метричних і позиційних задач.
- Розрізняти плоскі та просторові криві лінії, особливі точки кривих.
- Будувати циліндричну та конічну гвинтові лінії.
- Будувати лінійчасті та сітчасті каркаси кривих поверхонь, що утворюються каркасно-кінематичним або каркасно-параметричним способами у системі ортогональних проекцій та в аксонометрії.
- Будувати проекції точки, що належить площині або поверхні.
- Зображати поверхні, які подані дискретним лінійчастим або сітчастим каркасами.
- Будувати зображення поверхонь обертання.
- Будувати зображення гранних поверхонь.
- Будувати лінії перерізу поверхонь площиною. Знаходити натуральні величини плоских перерізів.
- Будувати точки перетину прямої з гранними і кривими поверхнями.
- Будувати розгортки гранних поверхонь та деяких кривих поверхонь.
- Виконувати написи креслярським шрифтом.
- Наносити розміри на зображеннях геометричних фігур і машинобудівних деталей за вимогами державних стандартів.
- Будувати спряження відрізків прямих і дуг кіл.
- Будувати вигляди, розрізи та перерізи деталей за вимогами державних стандартів.
- Виконувати креслення роз'ємних і нероз'ємних з'єднань, у тому числі різьбових, зварних та інших з'єднань, пов'язаних зі спеціалізацією.
- Виконувати ескізи деталей з природи і на їх основі - робочі креслення.
- Наносити позначення шорсткості поверхонь машинобудівних деталей.
- Виділяти зі складального креслення та зображати окремі нестандартні деталі.
- Читати та виконувати креслення загального вигляду вузла чи механізму.
- Читати та виконувати креслення кінематичних схем.
- Читати та виконувати креслення за спеціалізацією.
- Застосовувати методи комп'ютерного моделювання та проектування у процесі виконання графічних робіт, виконувати креслярські роботи за допомогою комп'ютера.

**Критерії оцінювання результатів навчання**

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни.

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
60-63	E	Достатньо	Студент має певні знання матеріалу, передбаченого робочою програмою, володіє основними положеннями на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з використанням основних теоретичних положень пояснюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	Середній, що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни

### Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:  
 розрахунково-графічні роботи;  
 поточні контрольні тести;  
 залік;  
 екзамен.

### Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	Усьо-го	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Модуль 1 Нарисна геометрія.</b>						
<b>Змістовий модуль 1. Метод проєкціювання. Проєкціювання елементарних геометричних фігур.</b>						
Тема 1. Предмет нарисної геометрії. Метод проєктування Епюр Монжа. Проєкції точки. Державні стандарти. Масштаби. Шрифти. Лінії креслення.	10			4	2	2
Тема 2. Аксонометричні проєкції. Теорема Польке-Шварца. Стандартні види систем аксонометричних проєкцій. Побудова геометричних фігур у аксонометричних проєкціях.	10			4	2	2
Тема 3. Проєкції прямої. Способи завдання прямої. Визначення довжини відрізка прямої та кутів його нахилу до площин проєкцій. Сліди прямої лінії.	10			4	4	2
Тема 4. Проєкції площини. Способи завдання площини. Сліди площини. Пряма і точка в площині. Головні лінії площини (горизонталь, фронталь, лінії найбільшого нахилу).	10			4	4	2
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>40</b>			<b>16</b>	<b>12</b>	<b>8</b>

<b>Змістовий модуль 2. Позиційні та метричні задачі. Способи перетворення проєкцій.</b>						
Тема 5. Позиційні властивості проєкцій пар геометричних фігур. Точка і пряма, дві прямі; пряма та площина, точка та площина; дві площини. Метричні властивості проєкції пар геометричних фігур. Точка і пряма, дві прямі; пряма та площина, дві площини. Перетин прямої та площини. Взаємний перетин площин.	10			4	4	2
Тема 6. Методи перетворення проєкцій: плоскопаралельного переміщення, обертання, заміни площин проєкцій, косокутного проєктування.	10			4	4	2
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>20</b>			<b>8</b>	<b>8</b>	<b>4</b>
<b>Змістовий модуль 3. Поверхні та їх взаємний перетин.</b>						
Тема 7. Гранні поверхні. Тіла Платона. Перетин багатогранних поверхонь прямою та площиною. Взаємний перетин багатогранників.	17			6	5	6
Тема 8. Криві лінії. Криві поверхні. Перетин поверхонь площиною та прямою. Взаємний перетин поверхонь. Метод допоміжних січних площин. Метод косокутного проєктування. Метод концентричних, ексцентричних сфер.	17			6	5	6
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>34</b>			<b>12</b>	<b>10</b>	<b>12</b>
<b>Разом за модулем 1</b>	<b>90</b>			<b>36</b>	<b>30</b>	<b>24</b>
<b>Модуль 2 Інженерна та комп'ютерна графіка</b>						
<b>Змістовий модуль 4. Геометричне та проєкційне креслення.</b>						
Тема 1. Геометричні креслення. Спряження. Побудова ухилу і конусності. Побудова циркульних та лекальних кривих.	6			2	2	2
Тема 2. Призначення і програми комп'ютерної графіки. Поняття растрової і векторної графіки. САД-системи і КОМПАС - 3D. Версії, складові частини програми. Типи документів (файлів). Системи координат. Налаштування конфігурації програми. Інтерфейс системи – структура вікна, меню, панелі.	5			2	2	1
Тема 3. Налаштування робочого середовища документа. Команди програми. Панель властивостей. Прив'язки. Стилi. Команди Геометрія. Команди Редагування. Команди Розміри.	3			2		1
Тема 4. Проєкційне креслення. ГОСТ 2.305-68. Види, розрізи, перерізи. Побудова трьох проєкцій деталі та аксонометричного зображення за двома даними проєкціями.	9			4	4	1
Тема 5. Основні поняття 3D-моделювання. Ескіз і його властивості. Команди створення 3D-моделі. Команди редагування 3D-моделі. Допоміжна геометрія.	21			10	10	1
Тема 6. Використання Бібліотек. Основи параметризації.	5			2	2	1
<b>Разом за змістовим модулем 4</b>	<b>49</b>			<b>22</b>	<b>20</b>	<b>7</b>

<b>Змістовий модуль 5. Зображення з'єднань деталей.</b>						
Тема 7. Рознімні та нерознімні з'єднання. З'єднання болтом. З'єднання шпилькою. З'єднання трубне. З'єднання зварне.	14			4	8	2
Тема 8. Команди Простановки позначень. Введення текстової інформації та створення таблиць. Команди введення спеціальних символів. Параметри аркуша креслення. Використання видів, прошарків. Вимірювання і розрахунок МЦХ. Параметри аркуша креслення. Використання видів, прошарків. Вимірювання і розрахунок МЦХ.	6			2	2	2
Тема 9. Складальні креслення. Ескізування деталей складальної одиниці. Шорсткість поверхонь. Матеріали та їх умовне позначення. Конструкторські, вимірювальні, технологічні бази для нанесення розмірів. Послідовність виконання ескізів.	20			8	10	2
<b>Разом за змістовим модулем 5</b>	<b>40</b>			<b>14</b>	<b>20</b>	<b>6</b>
<b>Змістовий модуль 6. Конструкторська документація.</b>						
Тема 10. Умовності та спрощення на складальних кресленнях. Послідовність виконання складального креслення. Специфікація. Виконання складального креслення..	20			8	10	2
Тема 11. Деталювання складальних креслень. Робочі креслення деталей.	11			4	5	2
<b>Разом за змістовим модулем 6</b>	<b>31</b>			<b>12</b>	<b>15</b>	<b>4</b>
<b>Разом за модулем 2</b>	<b>120</b>			<b>48</b>	<b>55</b>	<b>17</b>
<b>Усього годин</b>	<b>210</b>			<b>84</b>	<b>85</b>	<b>41</b>

### Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Форма проведення поточного контролю під час навчальних занять визначається викладачем, що проводить заняття.

Модульний контроль проводиться наприкінці кожного змістового модулю за рахунок аудиторних занять і має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та вмій, що формує цей модуль. Модульний контроль реалізується шляхом узагальнення результатів поточного контролю знань і проведення спеціальних контрольних заходів.

№ та назва змістового модуля	Форма контролю	Час проведення
<b>Модуль 1 Нарисна геометрія</b>		
Змістовий модуль 1. Метод проєкціювання. Проєкціювання елементарних геометричних фігур.	Захист графічних робіт виконаних на аркушах 1, 2, 3.	Лабораторне заняття № 8.
Змістовий модуль 2. Позиційні та метричні задачі. Способи перетворення проєкцій.	Захист графічних робіт виконаних на аркушах 4, 5.	Лабораторне заняття № 12.
Змістовий модуль 3. Поверхні та їх взаємний перетин.	Захист графічних робіт виконаних на аркушах 6, 7, 8, 9, 10.	Лабораторне заняття № 17.

<b>Модуль 2 Інженерна та комп'ютерна графіка</b>		
<b>Змістовий модуль 4. Геометричне та проєкційне креслення.</b>	<b>Захист графічних робіт виконаних на аркушах 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.</b>	<b>Лабораторне заняття № 11.</b>
<b>Змістовий модуль 5. Зображення з'єднань деталей.</b>	<b>Захист графічних робіт виконаних на аркушах 9, 10, 11.</b>	<b>Лабораторне заняття № 17.</b>
<b>Змістовий модуль 6. Конструкторська документація.</b>	<b>Захист графічних робіт виконаних на аркушах 12, 13.</b>	<b>Лабораторне заняття № 23.</b>

Підсумковий контроль – екзамен, проводиться в формі тестування. За власним бажанням студента, після складання тесту, з метою уточнення оцінки він може відповісти на 1-2 додаткових запитання (за вибором викладача).

### **Методичне забезпечення**

1. Навчально-методичний комплекс дисципліни.
2. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів.
3. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт.
4. Методичні вказівки до виконання практичних занять.
5. Матеріали для проміжного і підсумкового контролю знань.
6. Правила модульно-рейтингового оцінювання знань із навчальної дисципліни.
7. Опорний конспект лекцій.

### **Рекомендована література**

#### **Базова**

1. Воронцов О.В. Конспект лекцій з дисципліни «Нарисна геометрія» для студентів спеціальностей: 185 – «нафтогазова інженерія та технології», 184 – «гірництво», 144 – «теплоенергетика», 183 – «технологія захисту навколишнього середовища», 101 – «екологія» / О.В. Воронцов. – Полтава : ПолтНТУ, 2020. – 124 с.
2. Воронцов О.В. Конспект лекцій із технічного креслення/ О.В. Воронцов, І.В. Махінко. – Полтава: ПолтНТУ, 2006. – 145 с.
3. Воронцов О.В. Конспект лекцій з інженерної графіки/ О.В. Воронцов., А.В. Махінко – Полтава: ПолтНТУ, 2004. – 145 с.
4. Креслення: навч. посіб. / І.В. Воронцова, О.В. Воронцов, І.С. Голяд // [за заг. редакцією Д.Е. Кільдерова]. – К.: НПУ імені Драгоманова, 2015. – 275 с.
5. Воронцов О.В. Навчально-методичний посібник і лабораторний практикум з інженерної та комп'ютерної графіки для студентів денної та заочної форм навчання (ч. I графічний редактор «КОМПАС-Графік» – друге видання) / О.В. Воронцов, Н.О. Махінко, І.В. Воронцова – Полтава: ПолтНТУ, 2015. – 147 с.
6. Нарисна геометрія: Підручник / В.Є. Михайленко, М.Ф. Євстифєєв, С.М. Ковальов, О.В. Кашенко; За ред. В.Є. Михайленка – 2-е вид., переробл. – К. : Вища школа. 2004. – 303 с.
7. Гордон В.О. Курс начертательной геометрии / В.О. Гордон, М.А. Семенцов-Огиевский. – М.: Наука. 1988. – 272 с.
8. Навчально-методичний посібник до виконання завдання «Складальне креслення» для студентів будівельних та механічних спеціальностей усіх форм навчання / О.В. Воронцов, Д.Ф.Погорілий, В.Г. Усенко, В.А. Бойко. – Полтава: ПолтНТУ., 2019. – 60 с.
9. Воронцов О.В. Навчальний посібник до виконання завдання «Деталювання складального креслення» для студентів інженерних спеціальностей усіх форм навчання / О.В. Воронцов, Д.Ф.Погорілий, В.А. Бойко. – Полтава: ПолтНТУ, 2019. – 55 с.

**Допоміжна**

1. Нарисна геометрія. Практикум: Навч. посібник /За ред. проф. Є.А. Антоновича. – Львів: Світ, 2003. – 528 с.
2. Оформлення конструкторської документації. Навчальний посібник /В.В. Ванін, А.В. Блюк, Г.О. Гнітецька. –К.: «Каравела», 2003. – 160 с.
3. Оформлення конструкторської документації. Навчальний посібник /В.В. Ванін, А.В. Блюк, Г.О. Гнітецька. –К.: «Каравела», 2012. – 160 с.